

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-075420

(43)Date of publication of application : 07.04.1987

(51)Int.Cl.

G02F 1/133

G02F 1/133

G09F 9/35

(21)Application number : 60-214240

(71)Applicant : ALPS ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 27.09.1985

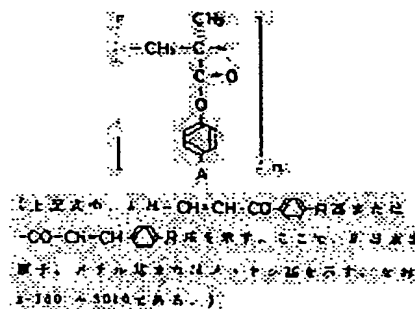
(72)Inventor : NAKANOWATARI JUN  
KANO MITSURU

## (54) LIQUID CRYSTAL ELEMENT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain an operation characteristic of high symmetry and uniform orientation by disposing the 1st substrate and the 2nd substrate contg. a specific acrylic resin to face each other with transparent electrodes positioned on the inner side and interposing a ferroelectric liquid crystal between the respective substrates.

**CONSTITUTION:** The transparent electrodes and an oriented film essentially consisting of polyimide oriented in a specific direction are successively formed on the 1st substrate. The transparent electrodes and a resin film contg. 10W90wt% acrylic resin expressed by the formula are successively formed on the 2nd substrate. The 1st substrate and the 2nd substrate are disposed to face each other with the transparent electrodes positioned on the inner side and the ferroelectric liquid crystal is interposed between the respective substrates. The operation characteristic of the high symmetry with the polarities of the impressed voltage and the uniform orientation are obtd. by the interaction of the oriented film formed on the inside surface of the 1st substrate and essentially consisting of the polyimide and the resin film formed on the inside surface of the 2nd substrate and contg. the acrylic resin.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報(A) 昭62-75420

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 昭和62年(1987)4月7日  
G 02 F 1/133 3 1 7 7370-2H  
3 1 5 7370-2H  
G 09 F 9/35 審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 液晶素子

⑯ 特 願 昭60-214240

⑰ 出 願 昭60(1985)9月27日

⑱ 発 明 者 中 野 渡 旬 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社  
内

⑲ 発 明 者 鹿 野 満 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社  
内

⑳ 出 願 人 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号

㉑ 代 理 人 弁理士 三 浦 邦 夫 外1名

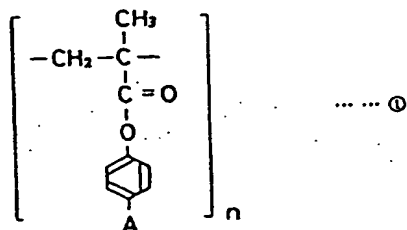
明 細 書

1. 発明の名称

液晶素子

2. 特許請求の範囲

第1基板上に透明電極と特定方向に配向されたポリイミドを主成分とする配向膜とを順次形成し、第2基板上に透明電極と下記一般式①で示されるアクリル樹脂を10～80重量%含む樹脂被膜とを順次形成し、前記第1基板と前記第2基板とを前記透明電極を内側にして相互に対向させ、前記各基板間に強誘電性液晶を介在させたことを特徴とする液晶素子。



(上記式中、A は  $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{R}$  基または  $-\text{CO}-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{R}$  基を示す。ここで、R は水素

原子、メチル基またはメトキシ基を示す。なお、 $n=300 \sim 3000$ である。)

3. 発明の詳細な説明

「技術分野」

本発明は、例えば高速応答のプリンターヘッドに用いられる液晶ライトバルブなどに適した液晶素子に関する。

「従来技術およびその問題点」

近年、情報処理の高速化、大容量化に伴ない、プリンタにおいても高速、高印字品質のものが要求されている。

このような目的のプリンターとして、レーザープリンタ、LEDプリンター、液晶プリンターなどが開発されている。特に液晶ライトバルブを光信号発生部に用い、電子写真技術に応用した液晶プリンターは、光源を別に設けるため、光源の種類に制約がなく、波長も自由に選択できる。そのため、液晶プリンターは、LEDプリンターなどに比べ、感光ドラム等の設計が楽になり、システムのトータルコストを低くおさえることができる。

従来の液晶プリンターは、ネマティック液晶を用いた液晶ライトバルブを使用しており、ON時とOFF時にそれぞれ低周波と高周波を切り換えて印加する二周波駆動方式のものを採用している。しかしながら、この液晶プリンターは、二種類の周波数を選択的に印加しなくてはならず、駆動方式が複雑なものとなる。また、高速応答性も充分とはいえなかった。

これに対して、さらに高速の動作特性を得るため、強誘電性液晶を用いた液晶ライトバルブが提案されている。この液晶ライトバルブでは、直流電界で駆動することができ、簡単な駆動方式で動作させることができるという利点もある。

ところで、強誘電性液晶を用いた液晶素子の配向膜としては、例えば特開昭58-214824号に示されるように、ポリイミド、ポリビニルアルコール(PVA)、アミノシランなどからなる配向膜の組合せによる方式が一般的である。この中でも、一方の基板にポリイミドを塗布し、他方の基板にアミノシランを塗布した組合せの配向が良好な結果を

与える。しかし、この液晶素子では、配向膜と液晶分子の双極子モーメントとの相互作用が大きく、印加電圧が0Vの状態でも液晶分子の液晶双極子モーメントが一方を向いて配列しており、永久双極子モーメントを反転させるためには、あるしきい電圧を印加しなくてはならない。このため、交流の駆動波形を印加した場合、ある値以上の電圧とパルス幅がなければ双極子モーメントの反転がおこらず、動作しない。これに対し、双極子モーメントが反転しやすいような配向膜の組合せが可能となれば、より低電圧、高い周波数での動作が可能となる。

そこで、液晶素子の配向膜と液晶分子の永久双極子モーメントとの相互作用の対称性を高めるために、上下基板の配向膜に同じものを使用することが考えられるが、均一な配向を得にくいという問題点がある。

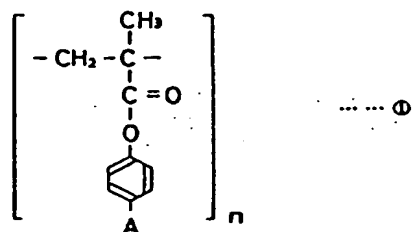
#### 「発明の目的」

本発明は、上記従来技術の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、印加電圧の極

性に対して対称性の高い動作特性と、均一な配向を実現するようにした強誘電性液晶を用いた液晶素子を提供することにある。

#### 「発明の構成」

本発明による液晶素子は、第1基板の上に透明電極と特定方向に配向されたポリイミドを主成分とする配向膜とを順次形成し、第2基板の上に透明電極と下記一般式①で示されるアクリル樹脂を10～90重量%含む樹脂被膜とを順次形成し、前記第1基板と前記第2基板とを前記透明電極を内側にして相互に対向させ、上記各基板間に強誘電性液晶を介在させたことを特徴とする。



(上記式中、Aは $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{R}$ 基または $-\text{CO}-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{R}$ 基を示す。ここで、Rは水素

原子、メチル基またはメトキシ基を示す。なお、 $n=300 \sim 3000$ である。)

このように、本発明では、第1基板の内面に形成されたポリイミドを主成分とする配向膜と、第2基板の内面に形成された一般式①で示されるアクリル樹脂を含む樹脂被膜との相互作用により、印加電圧の極性に対して対称性の高い動作特性と、均一な配向を実現することができる。

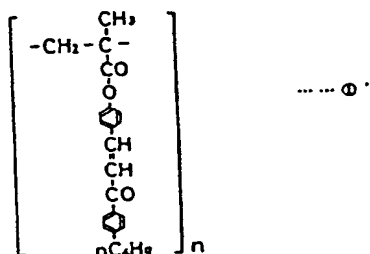
#### 「発明の実施例」

第1図には、本発明による液晶素子の一実施例が示されている。

第1図に示すように、ガラス基板1上に透明電極4を形成し、所望のパターニングをした。その後、この透明電極4上に、ポリイミド酸溶液(商品名「PIQ」、B立化成製)を有機溶剤N-メチル-2-ピロリドンで10倍に希釈し、スピンナーにて塗布した。そして、150℃で20分間乾燥した後、ポジタイプのフォトレジスト(商品名、「OFPR-800」、東京応化製)を塗布し、紫外線露光機(製品名「H3LD」、ミカサ社製)にて露光

後、OFPR専用アルカリ現像液に浸漬し、レジストの現像と同時にポリアミド酸膜のエッチングを行ない、表示部以外の配向膜を除去した。さらに、フォトレジストを剝離した後、350℃で30分間焼成してポリアミド酸を架橋重合させ、ポリイミド膜を形成した。このポリイミド膜を一方向にラビング処理して配向膜5を形成した。

一方、対向するガラス基板2上に同様に透明電極3を形成し、所望のパターニングをした。そして、透明電極3上に、下記一般式①'で示されるアクリル樹脂30重量%と、アクリルニトリル樹脂(商品名「A-7」、デュポン社製)70重量%との混合樹脂を溶剤に希釈し、スピンナーで約100Åの膜厚となるように塗布し、120℃で15分間乾燥して樹脂被膜8を形成した。



重量%と、P'-(n-オクチロキシ)フェノキシP-n-オクチロキシベンゾエイト[P'-(n-octyloxy)phenoxy P-n-octyloxy benzoate]14.2重量%と、P'-オクチロキシフェニル 4-(2-メチルブチル)ビフェニルカルボキシレート[P'-octyloxy phenyl 4-(2-methyl butyl)biphenyl carboxylate]12.8重量%と、P'-ヘキシロキシフェニル 4-(2-メチルブトキシ)ビフェニルカルボキシレート[P'-hexyloxy phenyl 4-(2-methyl butoxy)biphenyl carboxylate]10重量%と、(-)-4'-オクチロキシビフェニルカルボン酸P-1-メチルヘプタールアルコールエステル[(-)-4'-n-octyloxy biphenyl carboxylic acid P-1-methyl heptyl alcohol ester]5重量%とを混合してなる液晶10を封入した。この液晶10は、10℃から50℃の間でカイラルスメクティックC相を示す。また、永久双極子モーメントの分極の値は、15℃において12.8 ac/cmの値を示した。

第1表に本発明による配向膜の組合せと従来例との永久双極子の反転するしきい電圧を比較して

(上記式中、Rは水素原子、メチル基またはメトキシ基を示す。なお、n=300~3000である。)

なお、本発明において、樹脂被膜8は、前記一般式①で示されるアクリル樹脂を10~90重量%含有するものが使用され、この含有量が10重量%未満または90重量%を超えると、いずれも良好な配向性、動作特性が得にくい。

次に、上記2枚の基板を対向させ、周辺部を接着剤7にてシールし、セルを形成した。そして、このセル中に、P'-(活性-アミロキシ)-フェノキシP-n-オクチロキシベンゾエイト[P'-(act-amyloxy)-phenoxy P-n-octyloxy benzoate]43.8重量%と、P'-(活性-アミロキシ)-フェノキシP-n-ヘキシロキシベンゾエイト[P'-(act-amyloxy)-phenoxy P-n-hexyloxy benzoate]14.2

示した。永久双極子の反転電圧は0.1 Hzの三角波を印加し、セルを流れる電流値をモニターして永久双極子の反転ピークを観察してその印加電圧を測定した。

(以下、余白)

第1表

|     | 上下基板の配向膜の組合せ | (-) から(+) へ印加した時のしきい電圧 | (+) から(-) へ印加した時のしきい電圧 |
|-----|--------------|------------------------|------------------------|
| 従来例 | ポリイミド:アミノシラン | 1.8 V                  | 3.4 V                  |
| 実施例 | ポリイミド:アクリル   | 0 V                    | 0.8 V                  |

はON時の値、●-●はOFF時の値である。また、測定条件は、1/4 Bias 1/20 Duty 40 ° 200Hzである。

#### 「発明の効果」

以上説明したように、本発明によれば、一方の基板に特定方向に配向されたポリイミドの配向膜を設け、他方の基板に配向性を有しないアクリル樹脂の樹脂被膜を設けたので、従来に比べより一層低い電圧で駆動することが可能となり、かつ、より高い周波数で駆動が可能となり、動作性を良好にすることができた。

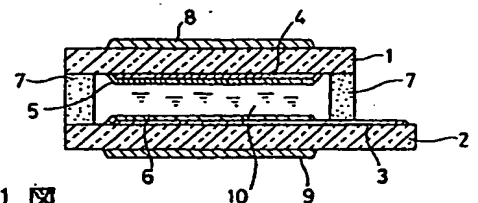
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例による液晶素子の断面図、第2図は液晶素子のパルス駆動波形の一例を示すパルス波形図、第3図は従来の液晶素子による駆動特性図、第4図、第5図は本発明の実施例による液晶素子の駆動特性図である。

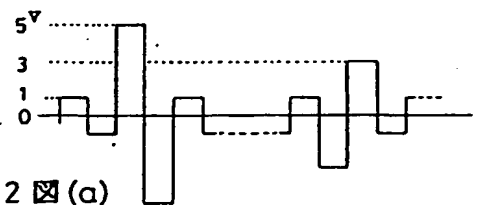
図中、1、2は基板、3、4は透明電極、5、6は配向膜、7は接着剤、8、9は偏光板、10は液晶である。

さらに、第2図に示した波形をフレーム周波数100 Hzにて印加して駆動試験を行なった。第2図(a)はON時の波形、第2図(b)はOFF時の波形である。そして、印加電圧と透過光量との関係を測定した結果、上下基板の配向膜の組合せがポリイミド:アミノシランの場合は第3図に示す結果となり、ポリイミド:アクリルの場合は第4図に示す結果となった。なお、第3図において、○-○はON時の値、●-●はOFF時の値である。また、第4図において、□-□はON時の値、■-■はOFF時の値である。測定条件は、いずれも1/4 Bias 1/20 Duty 35 ° 100Hzである。このように、本発明であるポリイミド:アクリルの組合せの方がより低い動作電圧で駆動することができた。

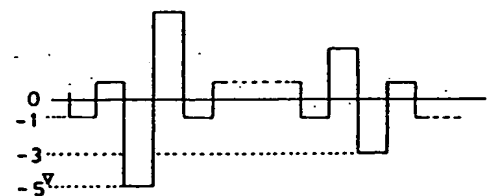
また、フレーム周波数を200 Hzにした場合、従来のポリイミド:アミノシラン配向膜の組合せでは40°以下では動作しなかったが、本発明のポリイミド:アクリルの組合せでは第5図に示す動作特性が得られた。なお、第5図において、○-○



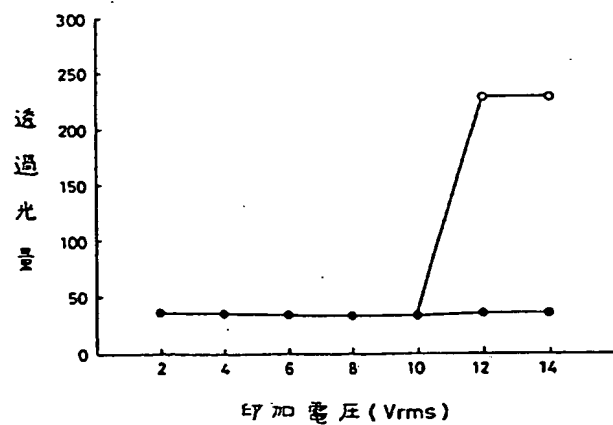
第1図



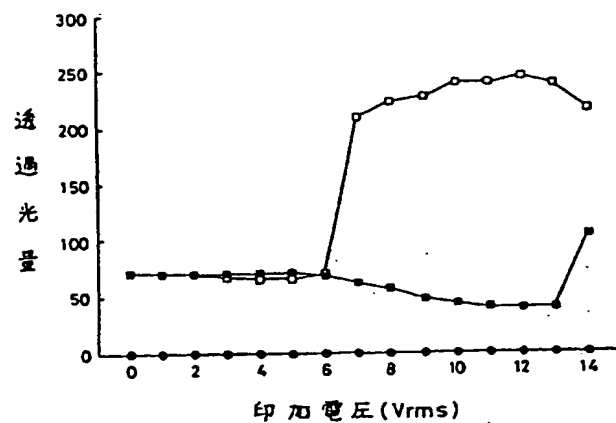
第2図(a)



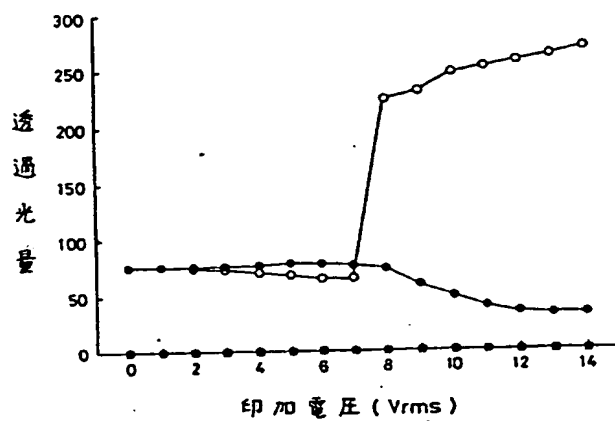
第2図(b)



第 3 図



第 4 図



第 5 図